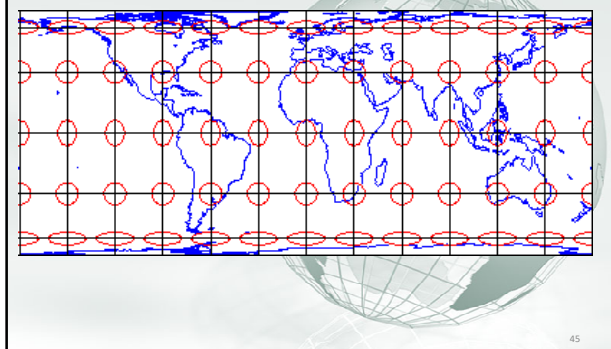


### Ekvivalentne projekcije



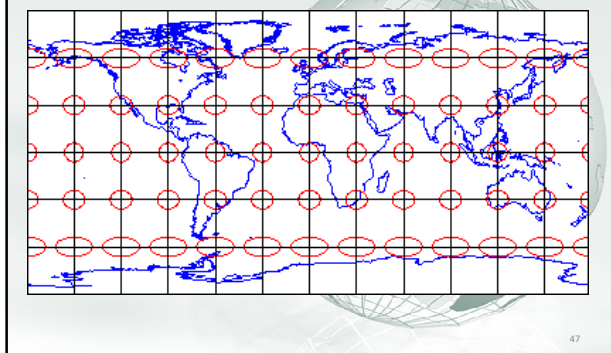
45

### Ekvivalentne projekcije

- Kod ovih projekcija se ne deformišu površine (equal-area projections).
- Na primeru se vidi da su se **krugovi istih površina** sa površi Zemlje preslikali u **elipse istih površina**
- Ove projekcije se koriste za izradu karata kod kojih je potrebno porediti površine.

46

### Ekvidistantne projekcije



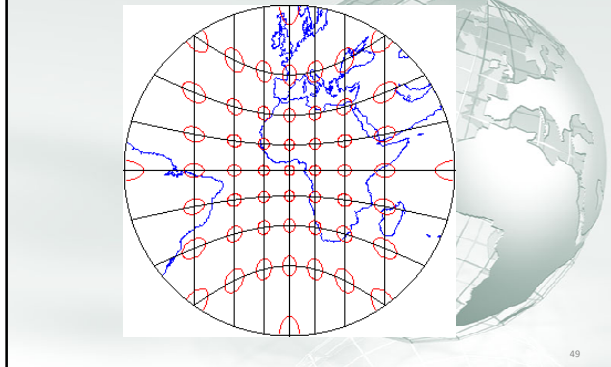
47

### Ekvidistantne projekcije

- Kod ovih projekcija se ne deformišu dužine duž zadanog pravca.
- Na primeru se vidi da su se **krugovi** sa površi Zemlje preslikali u **elipse istih poluosa duž pravca meridijana (sever-jug)**

48

### Azimutalne projekcije



49

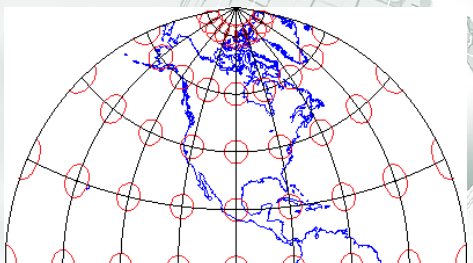
### Azimutalne projekcije

- Kod ovih projekcija se ne deformišu pravci (azimuti) ka drugim tačkama.
- Deformacije ne postoje samo u centralnoj tački karte. Krugovi su deformisani u elipse, veće ose su okrenute ka centralnoj tački.
- Primena: na ovoj karti se vide pravci po kojima su najkraća rastojanja od centralne tačke ka drugim tačkama, pravci usmeravanja antene.

50

## Kompromis

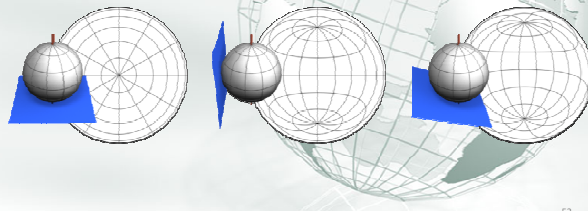
- Prisutne su deformacije svih veličina, ali se traži njihov minimum.



51

## Projekzione površi: ravan

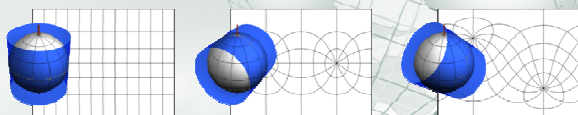
- Ravan dodiruje površ u jednoj tački
- Deformacije se povećavaju sa udaljenošću od dodirne tačke



52

## Projekzione površi: cilindar

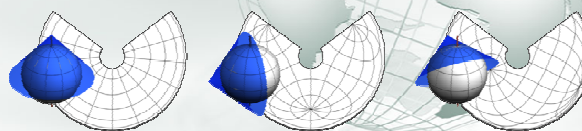
- Cilindar može da se razvije u ravan bez dodatnih deformacija
- Cilindar dodiruje površ u duž jedne linije
- Deformacije se povećavaju sa udaljenošću od linije dodira



53

## Projekzione površi: konus

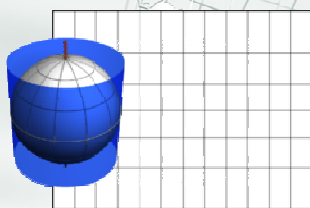
- Konus može da se razvije u ravan bez dodatnih deformacija
- Konus dodiruje površ u duž jedne linije
- Deformacije se povećavaju sa udaljenošću od linije dodira



54

## Merkatorova projekcija

- Razvio je flamanski kartograf Gerhard Kremer (latinski oblik imena je *Gerhardus Mercator*)
- Zemlja se projektuje na cilindar

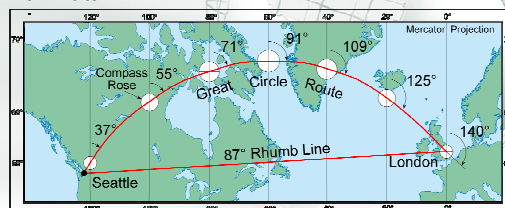


55

## Merkatorova projekcija

### Primena u navigaciji

- Geodetska linija – najkraće rastojanje
- Loxodrome (Rhumb line) – konstantna vrednost azimuta



56

### Merkatorova projekcija

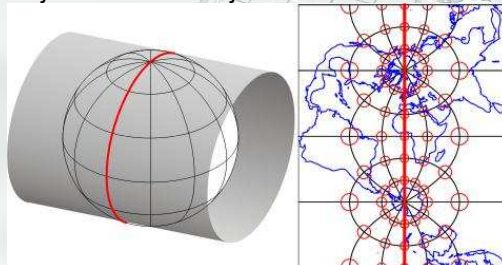
- Deformacije površina: "problem Grenlanda"



57

### Poprečna cilindrična projekcija

- Deformacije se povećavaju sa udaljenošću od linije dodira - meridijana



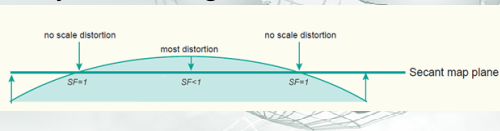
58

### Dodirni ili sekući cilindar?

Deformacije kod dodirnog cilindra:



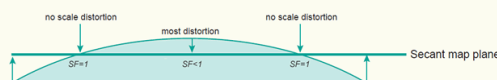
Deformacije kod sekućeg cilindra:



59

### Dodirni ili sekući cilindar?

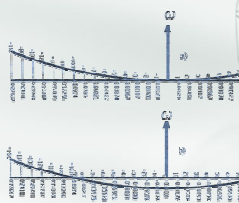
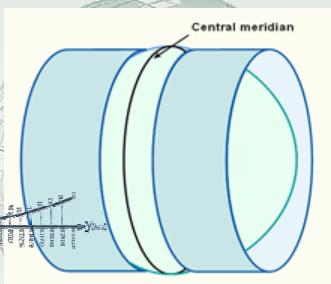
- Korišćenjem sekućeg cilindra povećava se zona u kojoj su deformacije manje od zadate vrednosti.
- Deformacije su nula duž linija preseka cilindra i elipsoida. Duž projekcije centralnog meridijana su deformacije iste veličine kao na kraju zone, ali su suprotnog znaka.



60

### Sekući cilindar

$$dS \approx S * \left( \frac{Y^2}{2 * R^2} \right)$$

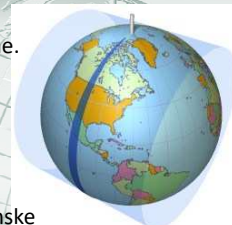


61

### Gaus Krigerova projekcija

Početak korišćenja kao državnog koordinatnog sistema 1924. godine. Karakteristike:

- Beselov elipsoid
- Početni meridijan Grinič
- Poprečna cilindrična projekcija (sekući cilindar), širina meridijanske zone 3 stepena (zone 6 i 7)
- Konforna projekcija



62



## Gaus Krigerova projekcija

- Rasecanjem cilindra po izvodnici dobija se ravan, bez dodatnih deformacija
- Maksimalne deformacije dužine unutar zone su 0,1 m/km
- Projekcija Ekvatora je Y osa, projekcija centralnog meridijana je X osa
- Kako bi se izbegle negativne Y koordinate za tačke zapadno od centralnog meridijana, na Y koordinate se dodaje fiksna vrednost 500 000 m. Prva cifra Y koordinate (sedmocifreni broj) označava zonu.

63

## UTM projekcija

- Stupanjem na snagu Zakona o državnom premeru i katastru 2009. godine za državnu projekciju usvaja se Univerzalna poprečna Merkatorova projekcija (Universal Transverse Mercator – UTM)
- Elipsoid GRS 80
- Početni meridijan Grinič
- Poprečna cilindrična projekcija (sekući cilindar), širina meridijanske zone 6 stepeni (zona 34 T)
- Konforna projekcija

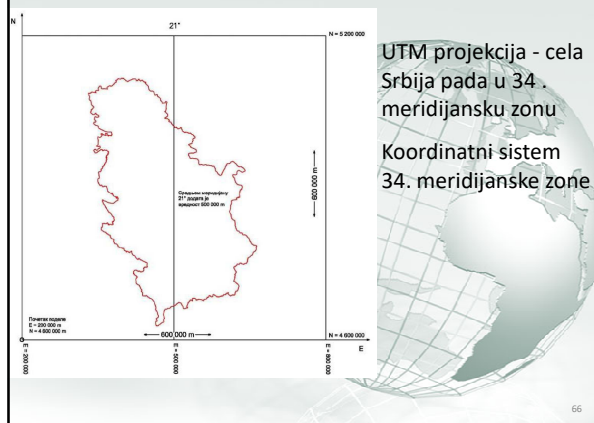


64

## UTM projekcija

- Rasecanjem cilindra po izvodnici dobija se ravan, bez dodatnih deformacija
- Maksimalne deformacije dužine unutar zone su 0,4 m/km
- Projekcija Ekvatora je E osa, projekcija centralnog meridijana je N osa
- Kako bi se izbegle negativne E koordinate za tačke zapadno od meridijana 21°, na E koordinate se dodaje fiksna vrednost 500 000 m.

65



66

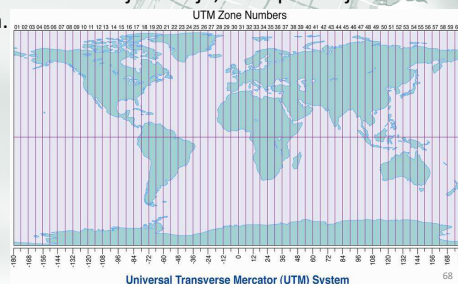
## Uporedni prikaz

	Gaus Krigerova projekcija	UTM projekcija
Elipsoid	Bessel 1841	GRS 80
Širina zone	3°	6°
Maksimalna deformacija dužine	0,1 m/km	0,4 m/km
Broj zona za Srbiju	dve: 6. i 7. zona	jedna: 34. zona
Centralni meridijan	18° i 21°	21°
Translacija Y koordinate	6 500 000 odnosno 7 500 000	500 000

67

## UTM projekcija

- UTM projekcija je projekcija koja se globalno koristi. Pokriva celu teritoriju Zemlje, osim područja oko polova.



68

## Koordinate u projekciji - prednosti

- Koordinate u projekciji (GK projekcija, UTM projekcija) su linearne veličine - dužine
- Korišćenje koordinata u projekciji olakšava razna računanja, pošto se problem svodi na računanja u ravni – mnogo jednostavniji postupak računanja.

69

## Koordinate u projekciji - nedostaci

- Mala širina zone (kod UTM projekcije, ceo svet je podeljen na 60 zona, kod Gaus Krigerove projekcije, teritorija Srbije pada čak u tri zone)
- Interesno područje može da se nađe u dve ili više zona. Problem se povećava sa povećanjem geodetske širine.
- Svaka zona predstavlja poseban koordinatni sistem, tako da računanja između tačaka u različitim zonama nije jednostavno.

70

## Vojvodina u GK projekciji



71

## GIS podaci i geodetski datum

- Za prostorne podatke koji su pohranjeni u nekom GIS projektu potrebno je poznavati geodetski datum – parametri elipsoida odnosno parametri elipsoida i podaci o projekciji – ukoliko su date koordinate u projekciji.
- Kada su ovi parametri jasno definisani, standardne GIS aplikacije mogu da transformišu prikaz iz jednog koordinatnog sistema u drugi.

72

## Kada podaci nisu međusobno usklađeni



73